

IDS paper #8

AK



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 100 13 067 A 1**

(5) Int. Cl.7:
H 01 L 21/78
H 01 L 21/301

(21) Aktenzeichen: 100 13 067.4
(22) Anmeldetag: 17. 3. 2000
(43) Offenlegungstag: 21. 9. 2000

DE 100 13 067 A 1

(30) Unionspriorität:

11-76566 19. 03. 1999 JP
11-196345 09. 07. 1999 JP

(71) Anmelder:

Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

(74) Vertreter:

WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising

(72) Erfinder:

Fujii, Tetsuo, Kariya, Aichi, JP; Fukada, Tsuyoshi,
Kariya, Aichi, JP; Muto, Hiroshi, Kariya, Aichi, JP;
Ao, Kenichi, Kariya, Aichi, JP; Yoshihara, Shinji,
Kariya, Aichi, JP; Inomata, Sumitomo, Kariya,
Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Halbleitervorrichtung und Verfahren zum Herstellen von dieser durch Chipvereinzellung

(57) Eine Schutzlage wird an einer Montagevorrichtung befestigt und Bereiche der Schutzlage, die Bereichen entsprechen, an denen ein Zerteilen durch Chipvereinzellung durchzuführen ist, werden entfernt, um Rillen auszubilden. Dann wird ein Halbleiterwafer an einer der Montagevorrichtung gegenüberliegenden Seite mit der Schutzlage verbunden und wird die Montagevorrichtung von der Schutzlage und dem Halbleiterwafer gelöst, die miteinander verbunden sind. Danach wird der Halbleiterwafer durch Chipvereinzellung entlang den Rillen der Schutzlage in Halbleiterchips zerteilt. Da die Schutzlage nicht durch die Chipvereinzellung zerteilt wird, werden keine Bruckstücke der Schutzlage erzeugt, was eine Verunreinigung an den Chips verhindert.

DE 100 13 067 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung durch Chipvereinzelung bzw. Dieen eines mit einer Schutzlage bedeckten Halbleiterwafers entlang von Ritzlinien, eine durch das Verfahren hergestellte Halbleitervorrichtung und eine für das Verfahren verwendbare Wafer-Lösevorrichtung.

Wie es in vielen Druckschriften, wie zum Beispiel der JP-A-10-242253, der JP-A-7-99172, der US-A-5 824 177 und der US-A-5 362 681 offenbart ist, ist, wenn ein Halbleiterwafer, der mehrere bewegliche Abschnitte aufweist, in mehrere Chips zerteilt wird, eine Schutzlage an dem Halbleiterwafer angebracht, um die beweglichen Abschnitte zu schützen. In diesem Zustand wird der Halbleiterwafer in einem Waferschneidschritt zusammen mit der Schutzlage in die Chips vereinzelt.

Bei dem zuvor beschriebenen Verfahren im Stand der Technik werden jedoch, da die Schutzlage zusammen mit dem Halbleiterwafer vereinzelt wird, Bruchstücke der Schutzlage, wie zum Beispiel organische Klebstoffpartikel durch das Zerteilen erzeugt und haften als Verunreinigungen an den Chips. Die Bruchstücke können derart an auf den Chips ausgebildeten Elektroden haften, daß die Elektroden hinsichtlich einer elektrischen und mechanischen Verbindung nachteilig beeinträchtigt werden.

Weiterhin muß bei dem Verfahren im Stand der Technik die Schutzlage von den Chips entfernt werden, nachdem der Waferschneidschritt ausgeführt worden ist.

Wenn die Schutzlage fest mit dem Halbleiterwafer verbunden ist, ist das Entfernen der Schutzlage schwierig und kann durch eine Belastung Beschädigungen an den Chips verursachen. Deshalb ist die Schutzlage mit einer verhältnismäßig kleinen Haftkraft mit dem Halbleiterwafer verbunden. Aufgrund dessen wird die Schutzlage während des Waferschneidschritts leicht von dem Halbleiterwafer getrennt. Als Ergebnis kann die Schutzlage die beweglichen Abschnitte nicht ausreichend schützen.

Die vorliegende Erfindung ist im Hinblick auf die vorhergehenden Probleme geschaffen worden.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, zu verhindern, daß eine Halbleitervorrichtung durch Bruchstücke einer Schutzlage verunreinigt wird, die erzeugt werden, wenn ein mit der Schutzlage bedeckter Halbleiterwafer durch Chipvereinzelung zerteilt wird, um die Halbleitervorrichtung auszubilden. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Halbleitervorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen der Halbleitervorrichtung zu schaffen, die imstande sind, ein Abtrennen der Schutzlage zu verhindern.

Diese Aufgabe wird mit den in den Ansprüchen 1, 8, 12, 14, 15 und 16 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird bei einem Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung, nachdem eine Schutzlage an einer Montagevorrichtung befestigt worden ist, ein Waferschneidebereich der Schutzlage entfernt. Dann wird ein Halbleiterwafer mit der Schutzlage verbunden und wird die Montagevorrichtung von der Schutzlage und der Halbleitervorrichtung gelöst, wodurch der Halbleiterwafer aus dem Waferschneidebereich der Schutzlage freiliegt. Dann wird der Halbleiterwafer durch Chipvereinzelung entlang des Waferschneidebereichs zerteilt, um die Halbleitervorrichtung auszubilden.

Bei dem zuvor beschriebenen Verfahren werden, da der Waferschneidebereich der Schutzlage entfernt wird und die Schutzlage nicht durch die Chipvereinzelung wird, keinerlei

Bruchstücke der Schutzlage durch die Chipvereinzelung erzeugt. Als Ergebnis wird die Halbleitervorrichtung nicht durch die Bruchstücke verunreinigt. Da eine Waferschneideklinge die Schutzlage nicht berühren muß, wird das Abtrennen der Schutzlage nicht durch die Waferschneideklinge verursacht.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist eine Halbleitervorrichtung einen Halbleiterchip, der durch Zerteilen eines Halbleiterwafers durch Chipvereinzelung vorgesehen wird, und eine Schutzlage auf, die auf dem Halbleiterchip angeordnet ist. Ein Umfangsrandabschnitt der Schutzlage ist an einer Innenseite eines Umfangsrandabschnitts des Halbleiterchips vorgesehen. Da der Umfangsrandabschnitt der Schutzlage an der Innenseite des Umfangsrandabschnitts des Halbleiterchips vorgesehen ist, berührt eine Waferschneideklinge nicht die Schutzlage, wenn der Halbleiterwafer zerteilt wird. Deshalb kann ein Erzeugen von Bruchstücken und ein Abtrennen der Schutzlage verhindert werden.

Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben das Verfahren zum Herstellen der Halbleitervorrichtung weiter untersucht und geprüft und festgestellt, daß, wenn eine Haftkraft zwischen der Schutzlage und der Montagevorrichtung stark war, der Halbleiterwafer einfach bricht, wenn die Schutzlage und der Halbleiterwafer von der Montagevorrichtung gelöst werden.

Um das zuvor beschriebene Problem zu lösen, werden gemäß der vorliegenden Erfindung die Schutzlage und der Halbleiterwafer durch einen Druck, der von der Seite der Montagevorrichtung auf die Schutzlage ausgeübt wird, von der Montagevorrichtung gelöst. Demgemäß kann der Halbleiterwafer, ohne beschädigt zu werden, zusammen mit der Schutzlage gelöst werden. Eine Bearbeitbarkeit und ein Durchsatz zum Lösen des Halbleiterwafers von der Montagevorrichtung werden ebenso verbessert.

Weiterhin wird, um das zuvor beschriebene Problem zu lösen, gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Wafer-Lösevorrichtung zum Lösen des Halbleiterwafers und der Schutzlage von der Montagevorrichtung verwendet. Die Wafer-Lösevorrichtung weist die Montagevorrichtung zum festen Halten der Schutzlage und eine Druckausübungseinrichtung zum Ausüben eines Drucks auf die Schutzlage auf. Demgemäß wird die Schutzlage durch den Druck zusammen mit der Halbleitervorrichtung einfach von der Montagevorrichtung gelöst.

Die vorliegende Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1A bis 2C Querschnittsansichten eines Verfahrens zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise;

Fig. 3A bis 4B Querschnittsansichten eines Verfahrens zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht der Halbleitervorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 eine schematische Draufsicht der Halbleitervorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7A eine schematische Querschnittsansicht einer abgewandelten Halbleitervorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7B eine schematische Draufsicht der abgewandelten Halbleitervorrichtung in Fig. 7A;

Fig. 8A bis 8F Querschnittsansichten eines Verfahrens zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise;

Fig. 9 eine Querschnittsansicht einer abgewandelten Halbleitervorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 10 eine Querschnittsansicht eines Falls, in dem eine flache Schutzlage verwendet wird;

Fig. 11A bis 11E Querschnittsansichten eines Verfahrens zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise;

Fig. 12 eine Querschnittsansicht einer abgewandelten Halbleitervorrichtung gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 13A bis 13E Querschnittsansichten eines Verfahrens zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise;

Fig. 14A bis 16C Querschnittsansichten eines Verfahrens zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise; und

Fig. 17A und 17B Querschnittsansichten eines Verfahrens zum Herstellen der Halbleitervorrichtung unter Verwendung einer abgewandelten Verstärkungsplatte gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

In den Ausführungsbeispielen ist mit einem Halbleiterwafer ein Wafer gemeint, bevor und nachdem ein Waferschneideschritt ausgeführt wird, vorausgesetzt, daß der Wafer eine Kontur seines Anfangszustands aufweist.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

In dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung an verschiedenen Halbleitervorrichtungen angewendet, die bewegliche Abschnitte beinhalten, wie zum Beispiel ein an der Oberfläche mikroverarbeiteter Beschleunigungssensor, ein Drehwinkelsensor und eine reflektierende digitale Mikrospiegel-Projektionsvorrichtung bzw. DMD. Das Verfahren in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1A bis 2C erläutert.

Zuerst wird, wie es in Fig. 1A gezeigt ist, eine Schutzlage 1 vorbereitet. Die Schutzlage 1 ist aus einer UV-härtenden Schutzlage ausgebildet, wobei eine Basis von ihr zum Beispiel aus Polyolefin besteht. Die Schutzlage weist eine Klebstoffoberfläche 1a zum Bedecken eines Halbleiterwafers 11 und eine Oberfläche 1b an einer der Klebstoffoberfläche 1a gegenüberliegenden Seite auf. Weiterhin ist eine Montagevorrichtung 4, wie sie in Fig. 1B gezeigt ist, auf einem Erwärmungsvorrichtungsblock (nicht gezeigt) angeordnet. Die Montagevorrichtung 4 weist Vertiefungen 2 und Löcher 3 für eine Vakuumabsorption auf. Der Erwärmungsvorrichtungsblock führt die Vakuumabsorption zusammenwirkend mit den Löchern 3 der Montagevorrichtung 4 durch.

Als nächstes wird in einem Montagevorrichtungsbefestigungsschritt, der in Fig. 1C gezeigt ist, die Schutzlage 1 auf der Montagevorrichtung 4 angeordnet, wobei die Oberfläche 1b die Montagevorrichtung 4 berührt und die Klebstoffoberfläche 1a nach oben freiliegt. Dann wird die Schutzlage 1 durch Vakuumabsorption, die durch die Löcher 3 durchgeführt wird, entlang der Vertiefungen 2 eingeheult. Da die Montagevorrichtung 4 auf eine Temperatur in einem Bereich von 40 bis 200°C erwärmt ist, werden Schutzkappenabschnitte 5 auf der Schutzlage 1 mit Formen

ausgebildet, die den Vertiefungen 2 entsprechen. Die Schutzlage 1 wird durch Anziehung durch die Löcher 3 an der Montagevorrichtung 4 befestigt.

In einem Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt, der in Fig. 1D gezeigt ist, wird die Montagevorrichtung 4 zusammen mit der Schutzlage 1, die an der Montagevorrichtung 4 befestigt ist, von dem Erwärmungsvorrichtungsblock gelöst. Die Montagevorrichtung 4 wird dann auf einem Träger (nicht gezeigt) angeordnet, welcher wie der Erwärmungsvorrichtungsblock unter Vakuum absorbieren kann. Dann werden Bereiche der Schutzlage 1, an denen in einem nachstehend beschriebenen Waferschneideschritt ein Waferschneiden durchzuführen ist, durch Abtrennen entfernt, um dadurch Rillen 6 an den entfernten Bereichen bzw. Waferschneidebereichen auszubilden. Als Ergebnis ist die Schutzlage 1 in Bereiche geteilt, die Abmessungen aufweisen, die ungefähr die gleichen wie diejenigen von Halbleiterchips sind, die auszubilden sind. In diesem Schritt wird die Schutzlage 1, da die Schutzlage 1 durch Vakuumabsorption an der Montagevorrichtung 4 befestigt ist, nicht in Stücken gelöst, nachdem der Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt ausgeführt worden ist.

Als nächstes wird in einem Waferverbindungsschritt, der in Fig. 1E gezeigt ist, der Halbleiterwafer 11, der bewegliche Abschnitte 10 aufweist und zum Beispiel aus Silizium besteht, durch Klebstoffe derart mit der Schutzlage 1 verbunden, daß die beweglichen Abschnitte 10 den Kappenabschnitten 5 gegenüberliegen. Die Schutzlage 1 kann eine druckempfindliche Klebstofflage sein, so daß der Halbleiterwafer 11 damit verbunden wird. Das Positionieren zwischen der Schutzlage 1 und dem Halbleiterwafer 11 wird durch Ausrichtungsmarkierungen, die auf der Schutzlage 1 und dem Halbleiterwafer 11 ausgebildet sind, oder durch eine CCD-Kamera durchgeführt. Ein Roller kann bei einem Erwärmen des Halbleiterwafers 11 auf dem Halbleiterwafer 11 gerollt werden, so daß der Halbleiterwafer 11 mit der Schutzlage 1 verbunden werden kann, ohne Einschlüsse in den Klebstoffen zu erzeugen und eine Haftkraft der Klebstoffe zu verschlechtern.

Dann wird eine Chipvereinzelungslage 12 an der anderen Oberfläche des Halbleiterwafers 11 an einer der beweglichen Abschnitten 10 gegenüberliegenden Seite angebracht. Die Chipvereinzelungslage 12 kann an dem Halbleiterwafer 11 angebracht werden, bevor der Halbleiterwafer 11 mit der Schutzlage 1 verbunden wird. Durch das Durchführen des zuvor beschriebenen Waferverbindungsschritts, wie er in Fig. 1E gezeigt ist, wird der Halbleiterwafer 11 an einer Oberfläche an Schutzteilen bzw. Schutzkappen 14 angebracht und wird er an der anderen Oberfläche an der Chipvereinzelungslage 12 angebracht. Jedes der Schutzteile 14 weist einen entsprechenden der Kappenabschnitte 5 und eine Abmessung auf, die die gleiche wie die jedes Halbleiterchips ist, und wird es an dem Halbleiterwafer 11 angebracht, während dieser an der Montagevorrichtung 4 befestigt ist. In Fig. 1E sind, obgleich lediglich ein beweglicher Abschnitt 10 in jedem Chipbereich dargestellt ist, im allgemeinen mehrere bewegliche Abschnitte 10 in jedem Chipbereich vorgesehen.

Nachfolgend wird in dem Waferschneideschritt, der in Fig. 2A gezeigt ist, nachdem die Montagevorrichtung 4 von der Schutzlage 1 bzw. den Schutzteilen 14 gelöst worden ist, der Halbleiterwafer 11 durch Vakuumabsorption an einem Chipvereinzelungsträger 13 befestigt. In Fig. 2A ist eine detaillierte Struktur des Chipvereinzelungsträgers 13 weggefallen. Dann wird das Waferschneiden entlang den Rillen 6 durchgeführt, an denen die Schutzlage 1 entfernt ist, wodurch der Halbleiterwafer 11 in die Halbleiterchips geteilt wird. Zu diesem Zeitpunkt wird die Chipvereinzelungslage

12 nicht vollständig getrennt. Die Halbleiterchips werden durch die jeweiligen Schutzteile 14 geschützt.

Bei diesem Waferschneideschritt wird die Schutzlage 1 nicht getrennt. Deshalb werden keinerlei Bruchstücke der Schutzlage 1 erzeugt, um auf den Halbleiterchips zu verbleiben, wodurch eine Verunreinigung der Chips verhindert wird. Außerdem wird, da eine Waferschneideklinge in dem Waferschneideschritt kaum die Schutzteile 14 berührt, kein Abtrennen der Halbleiterteile 14 durch die Waferschneideklinge verursacht.

Da die Schutzlage 1 nicht so fest an dem Halbleiterwafer 11 angebracht werden muß, ist das Entfernen der Schutzteile 14 einfach. Bei einem Schutzteil-Entfernungsschritt, wie er in Fig. 2B gezeigt ist, wird eine Quarzglas-Montagevorrichtung 15, die in dem Zustand ist, ähnlich der Montagevorrichtung 14 eine Vakuumabsorption durchzuführen, auf den Schutzteilen 14 angeordnet, die den Halbleiterwafer 11 bedecken. Dann wird eine UV-Strahlung durch die Quarzglas-Montagevorrichtung 15 derart durchgeführt, daß der Klebstoff gehärtet wird, um eine verringerte Haftkraft aufzuweisen, und werden die Schutzteile 14 durch die Vakuumabsorption entfernt. Demgemäß wird der Zustand geschaffen, der in Fig. 2C gezeigt ist.

Die Quarzglas-Montagevorrichtung 15 kann wie die Montagevorrichtung 4, die zuvor beschrieben worden ist, Vertiefungen aufweisen. Ansonsten kann die Quarzglas-Montagevorrichtung 15 lediglich Löcher für eine Vakuumabsorption an Positionen aufweisen, die den Flächen der Schutzteile 14 entsprechen. Jeder Halbleiterchip bzw. jede Halbleitervorrichtung 100, die durch Entfernen der Schutzteile 14 ausgebildet wird, kann als ein herkömmlicher IC-Chip gehandhabt werden. Obgleich die Quarzglas-Montagevorrichtung 15 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird, um die Schutzteile 14 zu entfernen, sind andere Materialien als die Montagevorrichtung 15 verwendbar, vorausgesetzt, daß das Material UV durchlassen kann. Die UV-Strahlung kann unter Verwendung eines Spiegels oder einer optischen Faser durchgeführt werden, vorausgesetzt, daß die gesamte Waferoberfläche mit UV bestrahlt wird.

Wenn die Schutzlage 1 aus einem sich bei Wärme zusammenziehenden Kunststoffmaterial besteht, werden die Rillen 6 aufgrund eines Zusammenziehens der Schutzlage 1 bei Wärme aufgeweitet, nachdem der Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt ausgeführt worden ist. Deshalb können die entfernten Bereiche der Schutzlage 1 verringert werden. Ebenso kann, da es schwierig ist, daß die Waferschneideklinge die Schutzlage 1 in dem Waferschneideschritt berührt, der Waferschneideschritt einfacher durchgeführt werden. Vorzugsweise wird der sich bei Wärme zusammenziehende Kunststofffilm aus Filmen der Polyolefinfamilie, wie zum Beispiel einem Polyethylenfilm und einem Polypropylenfilm, und Filmen ausgewählt, die durch Ziehen verarbeitet werden, wie zum Beispiel ein Polyvinylchloridfilm und ein Polyesterfilm.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Schutzlage 1 durch Vakuumabsorption an der Montagevorrichtung 4 befestigt. Deshalb kann die Schutzlage 1 einfach an der Montagevorrichtung 4 befestigt werden und von der Montagevorrichtung 4 gelöst werden, ohne beschädigt zu werden. Ebenso wird, da die Schutzlage 1 nicht in dem Waferschneideschritt zerteilt wird, die Lebensdauer der Waferschneideklinge verlängert.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

In dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden die Schutzteile bzw. Schutzkappen 14 ähnlich dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfin-

dung ausgebildet. Unterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind, daß der Halbleiterwafer 11 Anschlußflächenabschnitte 21 aufweist, die durch Drahtkontaktierung elektrisch mit externen Schaltungen zu verbinden sind (siehe Fig. 3I), und daß die Schutzteile 14 nicht entfernt werden und in Irreversibilität verbleiben. Deshalb müssen die Schutzteile 14 teilweise an Abschnitten entfernt werden, die den Anschlußflächenabschnitten 21 entsprechen. Die Hauptunterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden nachstehend detaillierter beschrieben. Es ist anzumerken, daß die gleichen Teile wie diejenigen in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und später beschriebenen anderen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind.

Die Fig. 3A bis 4B zeigen schematisch das Verfahren zum Herstellen der Halbleitervorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise. Die Schritte, die in den Fig. 3A bis 3C gezeigt sind, werden im wesentlichen auf die gleiche Weise durchgeführt, wie diejenigen, die in den Fig. 1A bis 1C gezeigt sind. In einem Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt, der in Fig. 3D gezeigt ist, werden Bereiche der Schutzlage 1, an denen das Waferschneiden durchzuführen ist, und Bereiche der Schutzlage 1, die den Anschlußflächenabschnitten 21 entsprechen, wie in dem Schritt, der in Fig. 1D gezeigt ist, entfernt, um Öffnungsabschnitte 23 auszubilden. Die Bereiche, die den Anschlußflächenabschnitten 21 entsprechen, können in einem Lagenzustand durch Pressen oder dergleichen von der Schutzlage 1 entfernt werden, bevor der Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt ausgeführt wird.

Als nächstes wird in einem Waferverbindungsschritt, der in Fig. 3E gezeigt ist, der Halbleiterwafer 11 derart mit der Schutzlage 1 verbunden, daß die Anschlußflächenabschnitte 21 an den Öffnungsabschnitten 23 freiliegen. Demgemäß liegen sowohl die Anschlußflächenabschnitte 21 als auch die Waferschneideabschnitte 22 an den jeweiligen Öffnungsabschnitten 23 frei. Die andere Vorgehensweise in dem Waferverbindungsschritt ist im wesentlichen die gleiche wie die in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann, da die Schutzteile 14 nicht entfernt werden müssen, die Schutzlage 1 fest befestigt werden. Dies ist bevorzugt, um das Abtrennen der Schutzlage 1 zu verhindern. Es ist nicht immer notwendig, die Anschlußflächenabschnitte 21 vollkommen freizulegen. Die Anschlußflächenabschnitte 21 können aus jeweiligen Iternern zur Drahtkontaktierung teilweise freigelegt werden.

Als nächstes wird, wie es in Fig. 4A gezeigt ist, der Waferschneideschritt im wesentlichen auf die gleiche Weise wie in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ausgeführt, um dadurch den Halbleiterwafer 11 in Halbleiterchips bzw. -vorrichtungen 200 zu schneiden. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung hält, wie es in Fig. 4B gezeigt ist, jeder Halbleiterchip 200 jedes Schutzteil 14. Nachdem der Waferschneideschritt ausgeführt worden ist, werden die Halbleiterchips 200 von der Chipvereinzelungslage 12 gelöst. Dann wird ein Drahtkontaktierungsschritt an jedem Halbleiterchip 200 derart durchgeführt, daß Drähte mit den Anschlußflächenabschnitten 21 verbunden werden, die aus dem Öffnungsabschnitt 23 des Schutzteils 14 freiliegen. Die Anschlußflächenabschnitte 21 werden vorzugsweise vor dem Drahtkontaktierungsschritt gereinigt.

Fig. 5 zeigt eine Halbleitervorrichtung, an welcher der

Drahtkontaktierungsschritt durchgeführt wird, als ein Beispiel, in Halbleiterbeschleunigungssensor 31, der als einer der Halbleiterchips 200 ausgebildet ist, wird auf einem Substrat 30 (zum Beispiel einem Keramiksubstrat, einer gedruckten Leiterplatte oder einem Leiterrahmen) durch einen Klebstoff bzw. eine Klebstofflage 32, eine Silberpaste oder dergleichen durch Bedienen eines Roboterarms oder dergleichen angeordnet. Als nächstes wird ein Draht, der aus Gold, Aluminium oder dergleichen besteht, auf einem Anschlußflächenabschnitt 21 und einem Anschluß 34 befestigt, der auf dem Substrat 30 vorgesehen ist. Daher wird der Drahtkontaktierungsschritt ausgeführt.

Fig. 6 zeigt den Beschleunigungssensor 31 bzw. den Halbleiterchip 200 von einer Seite des Schutzteils 14. Wie es in Fig. 6 gezeigt ist, bedeckt das Schutzteil 14 den Beschleunigungssensor 31 ausgenommen des Waferschneideabschnitts 22 und der Anschlußflächenabschnitte 21. Der Öffnungsabschnitt 23 ist ein Abschnitt, der nicht mit dem Schutzteil 14 bedeckt ist. Weiterhin zeigen die Fig. 7A und 7B einen Fall, in dem die Anschlußflächenabschnitte 21 teilweise aus dem Schutzteil 14 freiliegen, das heißt, die Öffnungsabschnitte 23 sind derart ausgebildet, daß sie teilweise die Anschlußflächenabschnitte 21 freiliegen.

Daher kann gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zusätzlich zu den gleichen Effekten wie denjenigen in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, der Drahtkontaktierungsschritt ohne ein Entfernen der Schutzlage 1 bzw. des Schutzteils 14 von dem Halbleiterchip 200 durchgeführt werden. Da es nicht notwendig ist, das Schutzteil 14 nach dem Waferschneideschritt zu entfernen, kann die Schutzlage 1 fest mit dem Wafer verbunden werden. Als Ergebnis kann das Abtrennen der Schutzlage 1 zweckmäßiger verhindert werden.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Die Fig. 8A bis 8F zeigen ein Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise. In den ersten und zweiten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung wird der Halbleiterwafer 11 von einer seiner Oberflächen verarbeitet. Im Gegensatz dazu wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Halbleiterwafer 11 von seinen vorderen und hinteren Oberflächen verarbeitet. Das heißt, wie es in Fig. 8A gezeigt ist, der Halbleiterwafer 11 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist von der hinteren Oberfläche verarbeitete Abschnitte 41 auf, die durch Ätzen oder dergleichen, das von der hinteren Oberfläche durchgeführt wird, als Öffnungsabschnitte ausgebildet werden. Die beweglichen Abschnitte 10 liegen sowohl auf der vorderen als auch hinteren Oberfläche des Halbleiterwafers 11 frei.

In einem Klebstofflagen-Verbindungsschritt an der hinteren Oberfläche wird eine Klebstofflage bzw. rückseitige Schutzlage 42 mit der hinteren Oberfläche des Halbleiterwafers 11 verbunden, um die hintere Oberfläche zu schützen. Weiterhin wird in dem Waferverbindungsschritt die Schutzlage 1, welche wie in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung derart verarbeitet wird, daß sie die Rillen 6 aufweist, mit der vorderen Oberfläche des Halbleiterwafers 11 verbunden, während sie an der Montagevorrichtung 4 befestigt ist. Dieser Zustand ist in Fig. 8B gezeigt.

Dann wird, wie es in Fig. 8C gezeigt ist, die Schutzlage 1 von der Montagevorrichtung 4 gelöst. Danach wird, wie es in Fig. 8D gezeigt ist, der Halbleiterwafer 11 durch Vakuumabsorption mittels eines Waferschneidestrichers 12a an der Seite des Klebstofffilms 42 an dem Waferschneidetragger (in Fig. 8D nicht gezeigt) befestigt. Dann wird der Wafer-

schnideschritt wie in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ausgeführt. Der Waferschneidestricher 12a weist die gleiche Funktion wie die der Chipver-einzelungslage 12 auf und wird nicht vollständig zerteilt.

Demgemäß wird der Halbleiterwafer 11 in Chips geteilt. Wie es in Fig. 8E gezeigt ist, ist jeder Chip durch das Schutzteil 14 an seiner Seite der vorderen Oberfläche und durch den Klebstofffilm 42 an seiner Seite der hinteren Oberfläche geschützt. Dann wird wie in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung das Schutzteil 14 entfernt, um dadurch einen Halbleiterchip bzw. einen Halbleiter-vorrichtung 300 vorzusehen, die in Fig. 8F gezeigt ist. Der Halbleiterchip 300 kann wie ein herkömmlicher IC-Chip gehandhabt werden.

Das vorliegende Ausführungsbeispiel kann mit dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bei dem Ausbilden des Schutzteils 14 kombiniert werden. Fig. 9 zeigt die Abwandlung. Das Schutzteil 14, das die vordere Oberfläche des Halbleiterchip 300 schützt, wird derart ausgebildet, daß die Anschlußflächenabschnitte 21 und der Waferschneideabschnitt 22 aus einem Öffnungsabschnitt 23 freiliegen. Demgemäß kann der Drahtkontaktierungsschritt an dem Halbleiterchip 300 ähnlich zu dem Beschleunigungssensor 31 durchgeführt werden, der in Fig. 5 gezeigt ist.

Daher können gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die gleichen Effekte wie diejenigen in den ersten und zweiten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung erzielt werden. Zusätzlich können auch dann, wenn die beweglichen Abschnitte 10 aus beiden Oberflächen des Halbleiterwafers 11 freiliegen, die beweglichen Abschnitte 10 zweckmäßig geschützt werden.

In dem Waferschneideschritt können zwei Arten von Waferschneideklingen in Übereinstimmung mit den Eigenschaften der Klebstofflage 42 verwendet werden, um die Lebensdauer der Waferschneideklingen zu verlängern. Genauer gesagt, zerteilt eine erste Klinge den Halbleiterwafer 11 etwas, wie es durch einen Pfeil C1 in Fig. 8D gezeigt ist, und schneidet dann eine zweite Klinge den verbleibenden Halbleiterwafer 11, den Klebstofffilm 42 und den Waferschneidestricher 12a, wie es durch einen Pfeil C2 in Fig. 8D gezeigt ist. Die zweite Klinge ist dicker als die erste Klinge und besteht aus einem Material, das sich von dem der ersten Klinge unterscheidet. Daher kann ein zweistufiges Zerteilen ausgeführt werden. Wenn die Dicke der Schutzlage 1 bzw. des Schutzteils 14 auf zum Beispiel 50 µm erhöht wird, kann der Halbleiterwafer 11 von seiner hinteren Oberfläche zerteilt werden.

Das Schutzteil 14 weist den Kappenabschnitt 5 auf, um in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen keinen beweglichen Abschnitt 10 zu berühren. Der Kappenabschnitt 5 wird durch die Montagevorrichtung 4 ausgebildet, die die Vertiefungen 2 aufweist. Jedoch kann, wie es in Fig. 10 gezeigt ist, ein Klebstoff 52 auf einem flachen Schutzteil 51 dort angeordnet werden, wo die beweglichen Abschnitte 10 des Halbleiterwafers 11 keinen Konflikt verursachen. Demgemäß kann durch den Klebstoff 52 verhindert werden, daß das Schutzteil die beweglichen Abschnitte 10 berührt. Das Schutzteil 51 wird durch Anordnen des Klebstoffs 52 auf der flachen Schutzlage 1 und durch Ausbilden der Vertiefungen 6 oder der Öffnungsabschnitte 23 in der Schutzlage 1 ausgebildet. In diesem Fall können die Vertiefungen 2 der Montagevorrichtung 4 weggelassen werden, was zu niedrigen Kosten führt.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Die Fig. 11A bis 11I zeigen ein Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

rungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise. In dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden, wie es in Fig. 11A gezeigt ist, bewegliche Abschnitte 61 in dem Halbleiterwafer 11 mit einer Tiefe in einem Bereich von ungefähr 0,5 bis 100 µm von einer Oberfläche des Wafers 11 ausgebildet. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird insbesondere eine Vertiefung 62, die durch jeden beweglichen Abschnitt 61 und die Oberfläche 60 definiert ist, auf ungefähr 3 µm eingestellt. In diesem Fall kann ein Schutzteil bzw. eine Schutzkappe 63 flach sein. Deshalb werden in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Montagevorrichtungsbefestigungsschritt, der Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt, der Waferverbindungs- und der Schutzlagen-Verbindungsschritt an der hinteren Oberfläche durchgeführt, wie es zuvor beschrieben worden ist, während der Schutzfilm 1 flach bleibt, ohne die Kappenabschnitte 5 auszubilden, um dadurch den Zustand auszubilden, der in Fig. 11B gezeigt ist.

Als nächstes werden, wie es in Fig. 11C und 11D gezeigt ist, der Waferschneideschritt und der Schutzteil-Entfernungsschritt wie in dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ausgeführt, um dadurch einen Halbleiterchip bzw. eine Halbleitervorrichtung 400 auszubilden, die in Fig. 11E gezeigt ist. Das Schutzteil 63 kann wie in dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ausgebildet werden. Fig. 12 zeigt den Halbleiterchip 400, der demgemäß derart ausgebildet ist, daß er das Schutzteil 63 aufweist, aus dem die Anschlußflächenabschnitte 21 freiliegen. Der Halbleiterchip 400, der in Fig. 12 gezeigt ist, kann dem Drahtkontaktierungsschritt unterzogen werden, während das Schutzteil 63 wie in dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gehalten wird.

Obgleich die beweglichen Abschnitte 10 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aus sowohl vorderen als auch hinteren Oberflächen des Halbleiterwafers 11 freiliegen, können die beweglichen Abschnitte 10 wie in den ersten und zweiten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung lediglich aus der vorderen Oberfläche des Halbleiterwafers 11 freiliegen, vorausgesetzt, daß die beweglichen Abschnitte 10 mit einer Tiefe in einem Bereich von ungefähr 0,5 bis 100 µm von der vorderen Oberfläche des Wafers in dem Wafer ausgebildet werden. Daher können gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die gleichen Effekte wie diejenigen in den ersten bis dritten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung durch Anwenden der flachen Schutzlage 1 bzw. des flachen Schutzteils 63 an den Halbleiterwafer 11 vorgesehen werden, der die zuvor beschriebene Struktur aufweist.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines fünften Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

In dem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist ein Halbleiterchip 500, der durch Chipvereinzelnung eines Halbleiterwafers 11 ausgebildet wird, Kontaktierungsstellen auf, die von diesem freiliegen, um elektrisch mit externen Abschnitten verbunden zu werden. Die Fig. 13A bis 13I zeigen ein Verfahren zum Herstellen des Halbleiterchips 500 gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise.

Zuerst werden in einem Kontaktierungsstellen-Ausbildungsschritt, der in Fig. 13A gezeigt ist, Kontaktierungsstellen 70 auf der vorderen Oberfläche des Halbleiterwafers 11 ausgebildet, um elektrisch mit den Anschlußflächenabschnitten 21 verbunden zu werden. Die Kontaktierungsstellen 70 werden aus zum Beispiel einem eutektischen Lot oder einem Lot ausgebildet, das In beinhaltet. Stoch-Kontaktierungsstellen bzw. Drahtkontaktierungsstellen, die aus Goldkugeln bestehen, welche durch Drahtkontaktierung von Golddrähten ausgebildet werden, können als die Kontaktie-

rungsstellen 70 angewendet werden.

In dem Montagevorrichtungsbefestigungsschritt wird die Schutzlage 1 an der Montagevorrichtung 4 befestigt. Dann wird in dem Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt die Schutzlage 1 mittels eines Lixierlasers oder dergleichen derart teilweise entfernt, daß sie an Bereichen, die beweglichen Abschnitten 61 des Halbleiterwafers 11 entsprechen, Vertiefungen 71 aufweist. Die Vertiefungen 71 weisen die gleiche Funktion wie diejenige der Kappenabschnitte 5 auf, die zuvor beschrieben worden sind. Wenn die beweglichen Abschnitte 61 in dem Wafer 11 mit einer Tiefe in einem Bereich von ungefähr 0,5 bis 100 µm von der Waferoberfläche 60 vorgesehen werden, ist es nicht immer notwendig, die Vertiefungen 71 auszubilden.

In dem Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt werden die Rillen 6 weiterhin in der Schutzlage 1, die an der Montagevorrichtung 4 befestigt ist, an Bereichen bzw. Ritzbereichen ausgebildet, an denen das Waferschneiden durchzuführen ist, um dadurch die Schutzlage 1 in Stücke zu teilen, von denen jedes eine Abmessung aufweist, die jedem Halbleiterchip entspricht. Zu diesem Zeitpunkt werden ebenso Bereiche der Schutzlage 1, die den Kontaktierungsstellen 70 entsprechen, entfernt, um Öffnungsabschnitte 72 auszubilden.

Als nächstes wird der Klebstofffilm 42 mit der hinteren Oberfläche des Halbleiterwafers 11 verbunden. In dem Waferverbindungs- und dem Schutzteil-Entfernungsschritt in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden Schutzteile 73, die durch Teilen der Schutzlage 1 ausgebildet werden, mit der hinteren Oberfläche des Halbleiterwafers 11 verbunden, um die Kontaktierungsstellen 70 aus den Öffnungsabschnitten 72 freizulegen, während er an der Montagevorrichtung 4 befestigt ist. Als Ergebnis wird der Zustand, der in Fig. 13B gezeigt ist, geschaffen.

Nachdem die Schutzlage 1 von der Montagevorrichtung 4 gelöst worden ist, wird der Waferschneideschritt entlang den Rillen 6 ausgeführt, um den Halbleiterwafer 11 in Chips zu teilen (siehe Fig. 13C).

Demgemäß wird ein Halbleiterchip 500 erzielt, der in Fig. 13D gezeigt ist. Der Halbleiterchip 500 ist mit dem Schutzteil 73 bedeckt, das die Öffnungsabschnitte 72 aufweist, und die Kontaktierungsstellen 70 liegen aus den Öffnungsabschnitten 72 frei.

Weiterhin wird ein Substrat 80 vorbereitet, das auf sich eine leitende Schicht 81 aufweist. Das Substrat 80 ist vorzugsweise ein Keramik-, Glas-, Glas/Keramik- oder Siliziumsubstrat oder eine gedruckte Leiterplatte. Die leitende Schicht 81 ist mit einer isolierenden Schicht 82 bedeckt, die derart Öffnungsabschnitte aufweist, daß die leitende Schicht 81 teilweise aus den Öffnungsabschnitten freiliegt.

Dann wird, wie es in Fig. 13E gezeigt ist, der Halbleiterchip 500 derart auf dem Substrat 80 angeordnet, daß die Kontaktierungsstellen 70 die leitende Schicht 80 berühren, die aus den Öffnungsabschnitten freiliegt. Die Kontaktierungsstellen 70 und die leitende Schicht 81 werden durch Reflow- oder Thermokompressionskontaktierung elektrisch miteinander verbunden. Daher kann eine seitenrichtige Kontaktierung, das heißt, eine Flipchip-Befestigung, ausgeführt werden.

Wenn die Kontaktierungsstellen 70 aus einem eutektischen Lot bestehen, beträgt der Schmelzpunkt des eutektischen Lots ungefähr 180°C. In diesem Fall besteht die Basis, die das Schutzteil 73 bildet, aus einem wärmebeständigen Harz, wie zum Beispiel Polyimid, und wird ein Silikonklebstoff als der zuvor beschriebene Klebstoff verwendet. Die Kontaktierungsstellen 70 können aus einem Lot bestehen, das In beinhaltet, dessen Schmelzpunkt niedriger als der eines eutektischen Lots ist. Die Kontaktierungsstellen 70 und die leitende Schicht 80 können in einer festen Phase durch Thermokompressionskontaktierung bei einer niedrigeren

Temperatur miteinander verbunden werden. Ansonsten können die Kontaktierungsstellen 70 durch eine Silberpaste verbunden werden, welche im allgemeinen zum Befestigen von Chips auf einem Substrat verwendet wird.

Daher werden gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kaum Bruchstücke des Schutzteils 73 erzeugt, da das Waferschneiden entlang den Rillen 6 durchgeführt wird. Da das Schutzteil 73 nicht von dem Halbleiterchip 500 entfernt werden muß, kann das Schutzteil 73 fest mit dem Halbleiterchip 500 verbunden werden. Als Ergebnis wird das Abtrennen des Schutzteils 73 verhindert. Der Halbleiterchip 500 kann durch die Kontaktierungsstellen 70, die aus den Öffnungsabschnitten 72 freiliegen, während das Schutzteil 73 darauf gehalten wird, elektrisch mit dem externen Substrat 80 verbunden werden.

In dem Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es schwierig, lediglich die Öffnungsabschnitte 72 auszubilden, die den Kontaktierungsstellen 70 entsprechen. Die Rillen 6 müssen nicht ausgebildet werden. In diesem Fall wird die Schutzlage 1 zusammen mit dem Wafer 11 in dem Waferschneideschritt geschnitten. Auch in diesem Fall können, da das Schutzteil nicht von dem Halbleiterchip entfernt werden muß und die Schutzlage 1 fest mit dem Halbleiterwafer 11 verbunden werden kann, Bruchstücke und ein Abtrennen der Schutzlage 1 verhindert werden.

Die Schutzlage 1 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann die Kappenabschnitte 5 aufweisen, wie sie in Fig. 1 gezeigt sind, oder flach sein, wie es in den Fig. 10 und 11 gezeigt ist. Die beweglichen Abschnitte müssen nicht aus beiden Oberflächen des Halbleiterwafers freiliegen, sondern können aus lediglich einer Oberfläche des Wafers freiliegen, wie es in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt ist.

Im übrigen ist in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen, wie es in den Fig. 5 bis 7, 9, 12 und 13D gezeigt ist, der Halbleiterchip 200, 300, 400 oder 500 mit den Schutzteilen 14, 15, 63 oder 73 bedeckt und ist ein Umfangsrandabschnitt 51 jedes Schutzteils an einer Innenseite eines Umfangsrandabschnitts 52 jedes Halbleiterchips angeordnet. Dies ist so, da der Bereich der Schutzlage 1, an dem das Waferschneiden durchgeführt wird, in dem Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt entfernt wird, um die Rillen 6 oder die Öffnungsabschnitte 3 auszubilden. Da der Umfangsrandabschnitt 51 des Schutzteils an der Innenseite des Umfangsrandabschnitts 52 des Halbleiterchips angeordnet ist, ist es schwierig, daß die Waferschneideklänge das Schutzteil berührt. Als Ergebnis werden kaum Bruchstücke der Schutzlage erzeugt und tritt das Abtrennen des Schutzteils nicht auf.

Wenn die Umfangsrandabschnitte des Schutzteils und des Halbleiterchips an der gleichen Position vorgesehen sind, ist es wahrscheinlich, daß das Schutzteil von dem Chip abgetrennt wird, wenn die Seitenflächen, die oberen Winkelabschnitte, der Randabschnitt oder dergleichen des Chip gehandhabt oder geklemmt werden. Im Gegensatz dazu tritt bei den Halbleiterchips 200 bis 500, da der Umfangsrandabschnitt 51 des Schutzteils an der Innenseite des Umfangsrandabschnitts 52 des Chip angeordnet ist, um andere Teile nicht zu berühren, das Abtrennen des Schutzteils während der Handhabung kaum auf.

Nachstehend erfolgt die Beschreibung eines sechsten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Die Fig. 14A bis 16C zeigen ein Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf eine stufenartige Weise. Das sechste Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet einen Halbleiterwafer 11,

von dem beide Oberflächen wie in dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verarbeitet werden. Die Halbleitervorrichtung in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird für einen eine Kapazität erfassenden Beschleunigungssensor verwendet. Der Halbleiterwafer 11 weist von der hinteren Oberfläche verarbeitete Abschnitte 41 als Öffnungsabschnitte derart auf, daß Erfassungsabschnitte 10a von vorderen und hinteren Oberflächen des Wafers 11 freiliegen. Jeder der Erfassungsabschnitte 10a besteht aus einer beweglichen Elektrode und einer festen Elektrode.

Wie es in Fig. 14A gezeigt ist, ist ein Klebstofffilm bzw. eine Klebstofflage 42 an der hinteren Oberfläche des Halbleiterwafers 11 angebracht. Fig. 14B zeigt eine Montagevorrichtung 4 zum Ausbilden von Schutzkappenabschnitten 5. Die Montagevorrichtung 4 ist eine Scheibe und weist mehrere Vertiefungen auf einer Oberfläche von ihr zum Ausbilden der Kappenabschnitte 5 und mehrere Löcher bzw. Durchgangslöcher 3 auf, die mit den Vertiefungen 2 in Verbindung stehen und sich an der anderen Oberfläche von ihr zur Vakuumanziehung öffnen.

Als nächstes wird, wie es in Fig. 14C gezeigt ist, eine Vakuum einspannstufe 600 in Kontakt zu der Montagevorrichtung 4 an einer den Vertiefungen 2 gegenüberliegenden Seite angeordnet. Die Vakuum einspannstufe 600 weist in sich ein Druckleitloch 601 auf. Das Druckleitloch 601 steht mit einem Ende von ihm mit den jeweiligen Löchern 3 und mit einem anderen Ende von ihm mit einer Vakuumpumpe bzw. Dekompressionspumpe in Verbindung. Die Montagevorrichtung 4 und die Vakuum einspannstufe 600 sind durch einen O-Ring 602 abgedichtet. Die Vakuumanziehung kann durch das Druckleitloch 601 in einer Richtung durchgeführt werden, die in Fig. 14C durch einen Pfeil P dargestellt ist.

Als nächstes werden, wie es in Fig. 14D gezeigt ist, die Montagevorrichtung 4 und die Vakuum einspannstufe 600 auf eine Temperatur (zum Beispiel ungefähr 70°C) erwärmt, die instand ist, die Schutzlage 1 zu deformieren. Danach wird in dem Montagevorrichtung-Befestigungsschritt die Schutzlage 1 an der Oberfläche der Montagevorrichtung 4 befestigt, während die Vakuumpumpe betrieben wird, um die Vakuumanziehung durchzuführen. Demgemäß wird, wie es in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben worden ist, die Schutzlage 1 derart deformiert, daß sie die Kappenabschnitte 5 aufweist, die sich von einer Seite einer Klebstoffoberfläche 1a zu einer Oberfläche 1b entlang den Vertiefungen 2 hin durch eine Anziehungskraft einbeulen, die von den Löchern 3 ausgeübt wird. Zu diesem Zeitpunkt wird ein Chipvereinzelnungsrahmen 603 an einem Außenumfangsabschnitt der Schutzlage 1 angeordnet, um eine Flachheit der Schutzlage 1 zu erhalten.

Als nächstes werden in dem Waferverbindungschritt, der in Fig. 15A gezeigt ist, der Halbleiterwafer 11 und die Schutzlage 1 im wesentlichen auf die gleiche Weise wie in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung derart zueinander positioniert, daß die Erfassungsabschnitte 10a den jeweiligen Kappenabschnitten 5 gegenüberliegen. Dann werden die vordere Oberfläche des Halbleiterwafers 11 und die Klebstoffoberfläche 1a der Schutzlage 1 miteinander verbunden und werden diese dann auf Raumtemperatur abgekühlt, während ihr Zustand erhalten wird.

Nach einem Abkühlen wird in einem Verstärkungsplatten-Installationschritt, der in Fig. 15B gezeigt ist, ein Verstärkungswafer 604, der im Durchmesser größer als der Halbleiterwafer 11 ist, auf der hinteren Oberfläche des Klebstofffilms 42 als eine Verstärkungsplatte angeordnet. Die Schutzlage 1 wird mit dem Verstärkungswafer 604 an dem Außenumfangsabschnitt der Klebstoffoberfläche 1a von diesem verbunden, wodurch die Schutzlage 1 und der Halblei-

terwafer 11 an dem Verstärkungswafer 604 befestigt werden. Als Ergebnis wird der Verstärkungswafer 604 derart angeordnet, daß er der Oberfläche der Montagevorrichtung 4, an der die Vertiefungen 2 ausgebildet sind, über den Wafer 11 und die Schutzlage 1, die sich dazwischen befinden, gegenüberliegt.

Als nächstes wird die Montagevorrichtung 4 von der Schutzlage 1 gelöst. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Druck über die Montagevorrichtung 4 in einer Richtung, die durch einen Pfeil P in Fig. 15B dargestellt ist, auf die Schutzlage 1 ausgeübt (Druckausübungs-Löseschritt). Genauer gesagt wird die Verbindung des Endes des Druckleitlochs 601 von der Vakuumpumpe zu einer Druckzufuhrvorrichtung (nicht gezeigt, zum Beispiel ein Kompressor) umgeschaltet. Das Umschalten der Verbindung kann durch Umschalten eines Leitungssystems (wie zum Beispiel eines Schlauchsystems) der Vakuumpumpe zu einem Leitungssystem der Druckzufuhrvorrichtung durch einen Schaltkolben oder dergleichen durchgeführt werden.

Die Druckzufuhrvorrichtung liefert Gas, wie zum Beispiel komprimierte Luft oder komprimierten Stickstoff (N_2) über das Druckleitloch 601 in die Löcher 3, um dadurch die Druckausübung mit einem Druck von ungefähr 0,03 MPa durchzuführen. Die Kappenabschnitte 5 werden durch die Größe des Drucks nicht deformiert. In diesem unter Druck gesetzten Zustand wird der Verstärkungswafer 604 zusammen mit dem Halbleiterwafer 11 und der Schutzlage 1 von der Montagevorrichtung 4 gelöst. Zu diesem Zeitpunkt wird, da der Halbleiterwafer 11 von dem Verstärkungswafer 604 an der hinteren Oberfläche von ihm getragen wird, der Halbleiterwafer 11 während des LöSENS nicht deformiert (gewölbt) und beschädigt. Fig. 15C zeigt den Zustand, nachdem das LöSEN ausgeführt worden ist.

Als nächstes wird in einem Verstärkungsplatten-Entfernungsschritt, der in Fig. 16A gezeigt ist, der Außenumfangabschnitt der Schutzlage 1 durch Abtrennen entfernt und wird demgemäß der Verstärkungswafer 60 von dem Halbleiterwafer 11 entfernt. Da der Verstärkungswafer 604 lediglich den Klebstofffilm 42 berührt, kann dessen Abtrennen einfach durchgeführt werden. Als nächstes wird, wie es in Fig. 16B gezeigt ist, eine Chipverteilungslage 12 an der hinteren Oberfläche des Klebstofffilms 42 angebracht und wird der Waferschneideschritt unter Verwendung einer Waferschneideklinge 605 ausgeführt. Danach wird, wie es in Fig. 16C gezeigt ist, die Schutzlage 1 entfernt, um dadurch den Halbleiterwafer 11 in Chips zu teilen. Im übrigen dienen die Montagevorrichtung 4, der Verstärkungswafer bzw. die Verstärkungsplatte 604, das Druckleitloch 601 und die Druckzufuhrvorrichtung bzw. Druckausübungsvorrichtung in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zusammenwirkend als eine Wafer-Lösevorrichtung.

Genäß dem Verfahren des vorliegenden Ausführungsbeispiels wird, nachdem der Halbleiterwafer 11 mit der Klebstoffoberfläche 1a der Schutzlage 1 verbunden worden ist, die fest an der Montagevorrichtung 4 befestigt ist, die Schutzlage 1 zusammen mit dem Halbleiterwafer 11 von der Montagevorrichtung 4 gelöst. Wenn die Schutzlage 1 von der Montagevorrichtung 4 gelöst wird, wird ein Druck über die Montagevorrichtung 4 in einer Richtung, in welcher die Schutzlage 1 gelöst wird, auf die Schutzlage 1 ausgeübt.

Demgemäß kann der Halbleiterwafer 11, der mit der Schutzlage 1 verbunden ist, einfach unter einem Druck abgenommen werden, ohne irgendwelche Beschädigungen aufzuweisen. Daher kann das LöSEN des Wafers gemäß dem Verfahren der vorliegenden Erfindung mit einer hohen Bearbeitbarkeit und einem hohen Durchsatz durchgeführt werden. Der Verstärkungswafer 604 muß nicht immer angewen-

det werden, ist aber wirkungsvoll, um die Beschädigungen an dem Halbleiterwafer 11 zweckmäßiger zu verhindern.

Die Montagevorrichtung 4 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Vertiefungen 2 und die Löcher 3 auf, die mit den Vertiefungen 2 in Verbindung stehen, und die Schutzlage 1 wird entlang den Vertiefungen 2 derart deformiert, daß sie die Kappenabschnitte 5 aufweist. Die Kappenabschnitte 5 schützen die beweglichen Abschnitte des Halbleiterwafers vor einer Oberflächenspannung und einem Wasserdruck während des Waferschneideschritts. Andererseits wird die Abmessung jedes Halbleiterchips Jahr für Jahr verringert, so daß die Anzahl der Chips, die durch einen Wafer ausgebildet werden, auf zum Beispiel 2000 bis 3000 erhöht wird.

In einem derartigen Fall erfordert die große Anzahl von Chips mindestens die gleiche Anzahl von Kappenabschnitten. Demgemäß ist es erforderlich, daß die Montagevorrichtung zum Ausbilden der Kappenabschnitte 2000 bis 3000 Vertiefungen auf sich aufweist. In diesem Fall ist es sehr schwierig, die Schutzlage 1 von der Montagevorrichtung 4 lösen, da die Schutzlage 1 entlang den Vertiefungen eingebaut ist. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann jedoch die Schutzlage auch in einem derartigen Fall einfach gelöst werden, um dadurch das zuvor beschriebene Problem zu lösen.

Die Montagevorrichtung 4 kann lediglich flach sein, ohne die Vertiefungen 2 aufzuweisen, und lediglich Löcher 3 können in der Montagevorrichtung 4 ausgebildet sein. In diesem Fall werden die Kappenabschnitte 5 nicht an der Schutzlage 1 ausgebildet. Diese Änderung beeinträchtigt überhaupt nicht den Effekt eines einfachen LöSENS der Schutzlage 1 von der Montagevorrichtung 4 durch Druckausübung. Obgleich sowohl eine Vakuumanziehung als auch eine Druckausübung durch die Löcher 3 durchgeführt werden, kann die Montagevorrichtung 4 andere Löcher lediglich für eine Druckausübung aufweisen.

Das Verfahren der vorliegenden Erfindung, das zuvor beschrieben worden ist, beinhaltet keinen Schutzlagenbereich-Entfernungsschritt, der in den ersten bis fünften Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung beschrieben worden ist. Jedoch kann auch dann, wenn der Schutzlagen-Entfernungsschritt ausgeführt wird, der Effekt des vorliegenden Ausführungsbeispiels ebenso hervorgebracht werden. Zum Beispiel können die Bereiche der Schutzlage 1, die den Ritzbereichen entsprechen, zwischen dem Schritt, der in Fig. 14D gezeigt ist, und dem Schritt, der in Fig. 15A gezeigt ist, entfernt werden. Auch wenn die Schutzlage 1 demgemäß geteilt wird, wird, da die Schutzlage 1 durch Vakuumabsorption an der Montagevorrichtung 4 befestigt ist, die geteilte Schutzlage 1 nicht gelockert, um voneinander getrennt zu werden.

Die Verstärkungsplatte der Wafer-Lösevorrichtung ist nicht auf den Verstärkungswafer, wie zum Beispiel einen Siliziumwafer, beschränkt, sondern kann eine Druckvorrichtungsplatte 606 sein, die in den Fig. 17A und 17B gezeigt ist. In einem abgewandelten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das in den Fig. 17A und 17B gezeigt ist, besteht die Druckvorrichtungsplatte 606 aus Aluminium und weist eine Oberfläche 607 und Vorsprungsabschnitte 608 auf, die von dem Außenumfangabschnitt der Oberfläche 607 zu der Montagevorrichtung 4 hin hervorstehen. Die Fläche der Oberfläche 607 ist größer als die des Halbleiterwafers 11.

In einem Verstärkungsplatten-Installationsschritt, der die Druckvorrichtungsplatte 606 verwendet, werden, nachdem die Vakuumanziehung gestoppt worden ist, wie es in Fig. 17 gezeigt ist, die Druckvorrichtungsplatte 606 und die Montagevorrichtung 4 durch Befestigungsschrauben 609 inein-

ander befestigt, die in Schraubenlöcher der Druckvorrichtungsplatte 606 und der Montagevorrichtung 4 eingebracht werden. Demgemäß weist die Oberfläche 607 der Platte 6 einen bestimmten Spalt zu dem Klebstofffilm 42 auf, der mit dem Halbleiterwafer 11 verbunden ist. Die vorderen Enden der Vorsprungsabschnitte 608 werden von der Oberfläche der Montagevorrichtung 4 über den Außenumfangabschnitt der Schutzlage 1 gehalten.

Als nächstes wird bei einem Druckausübungs-Löseschritt, der die Druckvorrichtungsplatte 606 verwendet, wie sie zuvor beschrieben worden ist, der Druck über die Montagevorrichtung 4 in einer Richtung, in welcher die Schutzlage 1 zu lösen ist, auf die Schutzlage 1 ausgeübt. Demgemäß wird die Schutzlage 1 leicht von der Montagevorrichtung 4 getrennt, wie es in Fig. 17B gezeigt ist. Die hintere Oberfläche des Halbleiterwafers 11 grenzt über den Klebstofffilm 42 an die Oberfläche 607 der Druckvorrichtungsplatte 606 an und wird von der Oberfläche 607 gehalten. Folglich kann zweckmäßiger verhindert werden, daß der Halbleiterwafer 11 beschädigt wird. Danach werden die Befestigungsschrauben 609 gelöst, so daß die Druckvorrichtungsplatte 606 von dem Halbleiterwafer 11 gelöst wird.

Wie es zuvor beschrieben worden ist, wird der Verstärkungswafer 604 durch die Klebstoffoberfläche 1a der Schutzlage 1 an dem Halbleiterwafer 11 und der Schutzlage 1 befestigt, die an dem Außenumfangabschnitt des Verstärkungswafers 604 klebt. Deshalb verbleiben Klebstoffe auf dem Verstärkungswafer 604 nach dessen Verwendung. Wenn der Verstärkungswafer 604 erneut als eine Verstärkungsplatte verwendet wird, ist es notwendig, zu verhindern, daß der Halbleiterwafer 11 durch die Klebstoffe verunreinigt wird, die auf dem Verstärkungswafer 604 verbleiben. Da das Positionieren zwischen dem Verstärkungswafer 604 und dem Halbleiterwafer 11 nicht einfach ist, muß der Verstärkungswafer 604 gereinigt werden, bevor er erneut verwendet wird, um die Verunreinigung des Halbleiterwafers 11 zu verhindern.

Andererseits weist die Druckvorrichtungsplatte 606, die zuvor beschrieben worden ist, die Vorsprungsabschnitte 608 an ihrem Außenumfangabschnitt auf, und halten die Vorsprungsabschnitte 608 den Halbleiterwafer 11. Das Positionieren zwischen dem Halbleiterwafer 11 und der Druckvorrichtungsplatte 606 kann unter Verwendung der Vorsprungsabschnitte 608 als Bezug einfach ausgeführt werden. Da kein Klebstoff an der Druckvorrichtungsplatte 606 klebt, gibt es keine Möglichkeit, den Halbleiterwafer 11 durch den Klebstoff zu verunreinigen.

Die Druckvorrichtungsplatte 606 muß nicht gereinigt werden, wenn sie erneut verwendet wird, was zu einer Vereinfachung des Herstellungsverfahrens führt.

Obgleich die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die vorhergehenden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung gezeigt und beschrieben worden ist, ist es für Fachleute offensichtlich, daß Änderungen in der Form und im Detail durchgeführt werden können, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen, wie er in den beiliegenden Ansprüchen definiert ist.

Zum Beispiel kann die Halbleitervorrichtung bei der vorliegenden Erfindung aus einem Halbleiterchip bestehen, der mit Harz verkapselt ist. In den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung weisen die Schutzteile verschiedene Strukturen, wie zum Beispiel einen Kappenabschnitt, einen Spalt, der durch Klebstoffe definiert ist, und eine Vertiefung auf, die durch einen Excimerlaser ausgebildet wird, um dadurch eine Berührung mit den beweglichen Abschnitten des Halbleiterwafers zu verhindern. Jedoch ist die Struktur des Schutzteils nicht auf diese beschränkt. In den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung können, obgleich mehrere Schutzteile aus einer Schutzlage ausgebildet werden, die an der Montagevorrichtung befestigt ist, die Schutzteile einzeln ausgebildet und fest auf der Montagevorrichtung angebracht werden. Die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung können ausgewählt und zweckmäßig miteinander kombiniert werden. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf eine Halbleitervorrichtung beschränkt, die einen beweglichen Abschnitt aufweist, sondern kann an anderen Halbleitervorrichtungen und Verfahren zum Herstellen der Vorrichtungen durch Zerteilen eines Halbleiterwafers, der mit einer Schutzlage bedeckt ist, in Chips durch Chipvereinzeln angewendet werden.

Wie es zuvor beschrieben worden ist, wird eine Schutzlage an einer Montagevorrichtung befestigt und werden Bereiche der Schutzlage entfernt, die Bereichen entsprechen, an denen ein Zerteilen durch Chipvereinzeln durchzuführen ist, um Rillen auszubilden. Dann wird ein Halbleiterwafer an einer der Montagevorrichtung gegenüberliegenden Seite mit der Schutzlage verbunden und wird die Montagevorrichtung von der Schutzlage und dem Halbleiterwafer gelöst, die miteinander verbunden sind. Danach wird der Halbleiterwafer durch Chipvereinzeln entlang den Rillen der Schutzlage in Halbleiterchips zerteilt. Da die Schutzlage nicht durch die Chipvereinzeln zerteilt wird, werden keine Bruchstücke der Schutzlage erzeugt, was eine Verunreinigung an den Chips verhindert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung, das die folgenden Schritte aufweist:
Befestigen einer Schutzlage (1) an einer Montagevorrichtung (4);
Entfernen eines Waferschneidebereichs der an der Montagevorrichtung (4) befestigten Schutzlage (1);
Verbinden eines Halbleiterwafers (11) mit der Schutzlage (1) an einer der Montagevorrichtung (4) gegenüberliegenden Seite, wobei die Schutzlage (1) an der Montagevorrichtung (4) befestigt ist;
Lösen der Schutzlage (1) und des Halbleiterwafers (11) von der Montagevorrichtung (4), wodurch der Halbleiterwafer (11) aus dem Waferschneidebereich freigelegt, an dem die Schutzlage (1) entfernt ist; und
Zerteilen des Halbleiterwafers (11) entlang des Waferschneidebereichs durch Chipvereinzeln.
2. Verfahren nach Anspruch 1, das weiterhin die folgenden Schritte aufweist:
Ausbilden eines Anschlußflächenabschnitts (21) auf einer Oberfläche des Halbleiterwafers (11), die mit der Schutzlage (1) zu verbinden ist;
derartiges Entfernen eines Anschlußflächenabschnitts der Schutzlage (1) zusammen mit dem Waferschneidebereich, daß ein Öffnungsabschnitt (23) zum Freilegen des Anschlußflächenabschnitts (21) aus diesem ausgebildet wird, wenn der Halbleiterwafer (11) und die Schutzlage (1) miteinander verbunden sind; und
Verbinden eines Drahts (33) mit dem Anschlußflächenabschnitt (21), der aus dem Öffnungsabschnitt (23) der Schutzlage (1) freiliegt, nach einem Zerteilen des Halbleiterwafers (11) entlang des Waferschneidebereichs durch Chipvereinzeln.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Entfernen des Waferschneidebereichs der Schutzlage (1) durch derartiges Abtrennen des Waferschneidebereichs ausgeführt wird, daß eine Rille (6) ausgebildet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Schutzlage (1) aus einem sich bei Wärme zu

sammenziehenden Kunststoffilm besteht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, das weiterhin einen Schritt eines Anbringens einer rückseitigen Lage (42) an dem Halbleiterwafer (11) an einer Zerteilen des Halbleiterwafers (11) aufweist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Schutzlage (1) durch Vakuumabsorption an der Montagevorrichtung (4) befestigt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem das Lösen der Schutzlage (1) und des Halbleiterwafers (11) von der Montagevorrichtung (4) ein Ausüben eines Drucks auf die Schutzlage (1) von der Seite der Montagevorrichtung (4) beinhaltet.

8. Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung, das die folgenden Schritte aufweist:
Vorbereiten eines Halbleiterwafers (11) und einer Schutzlage (1);

Ausbilden eines Kontaktierungsleckens (70) auf einer Hauptfläche des Halbleiterwafers (11);

Ausbilden eines Öffnungsabschnitts (72) in der Schutzlage (1);

derartiges Verbinden der Hauptfläche des Halbleiterwafers (11) mit der Schutzlage (1), daß der Kontaktierungsleckens (70) aus dem Öffnungsabschnitt (72) freiliegt; und

derartiges Zerteilen des Halbleiterwafers (11) durch Chipvereinzelung, daß eine Halbleitervorrichtung ausgebildet wird, die mit der Schutzlage (1) bedeckt ist und den Kontaktierungsleckens (70) aufweist, der aus dem Öffnungsabschnitt (72) freiliegt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, das weiterhin die folgenden Schritte aufweist:

Vorbereiten eines Substrats (80), das einen leitenden Abschnitt (81) auf sich aufweist;

Anordnen der Halbleitervorrichtung auf dem Substrat (80), wobei der Kontaktierungsleckens (70) den leitenden Abschnitt (81) berührt; und

elektrisches Verbinden des Kontaktierungsleckens (70) mit dem leitenden Abschnitt (81).

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, das weiterhin die folgenden Schritte aufweist:

Befestigen der Schutzlage (1) an einer Montagevorrichtung (4) durch Vakuumabsorption, bevor der Öffnungsabschnitt (72) in der Schutzlage (1) ausgebildet wird; und

Lösen der Montagevorrichtung (4) von der Schutzlage (1) nach dem Verbinden des Halbleiterwafers (11) mit der Schutzlage (1).

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem das Lösen der Montagevorrichtung (4) von der Schutzlage (1) ein Ausüben eines Drucks auf die Schutzlage (1) durch ein Loch (3) beinhaltet, das in der Montagevorrichtung (4) vorgesehen ist.

12. Verfahren zum Herstellen einer Halbleitervorrichtung, das die folgenden Schritte aufweist:
Befestigen einer Schutzlage (1) an einer Montagevorrichtung (4);

Verbinden eines Halbleiterwafers (11) mit der Schutzlage (1) an einer der Montagevorrichtung (4) gegenüberliegenden Seite; und

Lösen der Schutzlage (1) und des Halbleiterwafers (11) von der Montagevorrichtung (4) durch einen Druck, der von der Seite der Montagevorrichtung (4) auf die Schutzlage (1) ausgeübt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem der Druck auf die Schutzlage (1) durch ein Loch (3) ausgeübt wird, das in der Montagevorrichtung (4) vorgesehen

ist.

14. Halbleitervorrichtung, die aufweist:
einen Halbleiterchip (200; 300; 400; 500), der durch Zerteilen eines Halbleiterwafers (11) durch Chipvereinzelung vorgesehen ist; und

ein Schutzteil (14; 51; 63; 73), das auf dem Halbleiterchip (200; 300; 400; 500) angeordnet ist, wobei das Schutzteil (14; 51; 63; 73) zum Schützen des Halbleiterchips (200; 300; 400; 500) dient, wenn der Halbleiterwafer (11) durch Chipvereinzelung zerteilt wird, wobei ein Umfangsrandabschnitt (51) des Schutzteils (14; 51; 63; 73) an einer Innenseite eines Umfangsrandabschnitts (52) des Halbleiterchips (200; 300; 400; 500) vorgesehen ist.

15. Halbleitervorrichtung, die aufweist:
einen Halbleiterchip (500), der durch Zerteilen eines Halbleiterwafers (11) durch Chipvereinzelung vorgesehen ist;

einen Kontaktierungsleckens (70), der auf einer Oberfläche des Halbleiterchips (500) angeordnet ist; und
ein Schutzteil (73), das auf der Oberfläche des Halbleiterchips (500) angeordnet ist und einen Öffnungsabschnitt (72) aufweist, aus welchem der Kontaktierungsleckens (70) freiliegt, wobei das Schutzteil (73) zum Schützen des Halbleiterchips (500) dient, wenn der Halbleiterwafer (11) durch Chipvereinzelung zerteilt wird.

16. Wafer-Lösevorrichtung, die aufweist:
eine Montagevorrichtung (4) zum Festhalten einer Schutzlage (1) auf sich, wobei die Schutzlage (1) zum Schützen eines Halbleiterwafers (11) durch Bedecken des Halbleiterwafers (11) dient; und
eine Druckausübungseinrichtung zum derartigen Ausüben eines Drucks auf die Schutzlage (1), daß die Schutzlage (1) durch den Druck zusammen mit dem Halbleiterwafer (11), welcher an einer der Montagevorrichtung (4) gegenüberliegenden Seite mit der Schutzlage (1) verbunden ist, von der Montagevorrichtung (4) gelöst wird.

17. Wafer-Lösevorrichtung nach Anspruch 16, bei der die Druckausübungseinrichtung den Druck durch ein in der Montagevorrichtung (4) vorgesehenes Durchgangsloch (3) ausübt.

18. Wafer-Lösevorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, bei der:

die Montagevorrichtung (4) eine Mehrzahl von Vertiefungen (2) auf einer Oberfläche von ihr zum Festhalten der Schutzlage (1) und eine Mehrzahl von Löchern (3) aufweist, die mit jeweiligen der Mehrzahl von Vertiefungen (2) verbunden sind; und
die Montagevorrichtung (4), die auf sich befestigte Schutzlage (1) entlang der Mehrzahl von Vertiefungen (2) durch Absorption deformiert, die durch die Mehrzahl der Löcher (3) durchgeführt wird.

19. Wafer-Lösevorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, die weiterhin eine Verstärkungsplatte (604; 606) zum Tragen des Halbleiterwafers (11) an einer der Schutzlage (1) gegenüberliegenden Seite aufweist, wenn die Schutzlage (1) und der Halbleiterwafer (11) von der Montagevorrichtung (4) gelöst werden.

20. Wafer-Lösevorrichtung nach Anspruch 19, bei der die Verstärkungsplatte (604; 606) eine Trägeroberfläche (607) zum Tragen des Halbleiterwafers (11) und einen Vorsprungsabschnitt (608) aufweist, der von einem Außenumfangsabschnitt der Trägeroberfläche (607) zu

der Montagevorrichtung (4) hin hervorsteht.

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1A

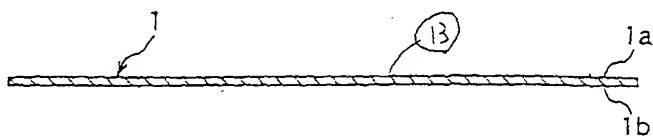


FIG. 1B

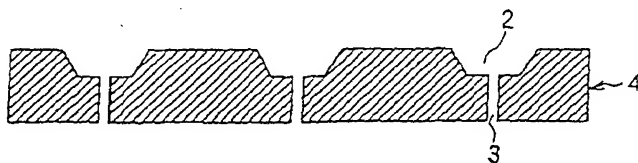


FIG. 1C

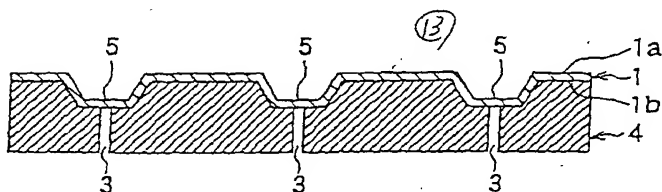


FIG. 1D

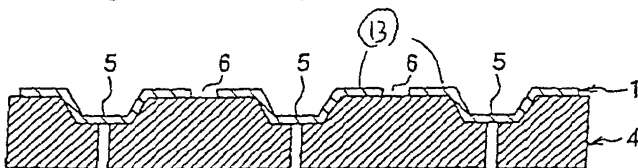


FIG. 1E 11

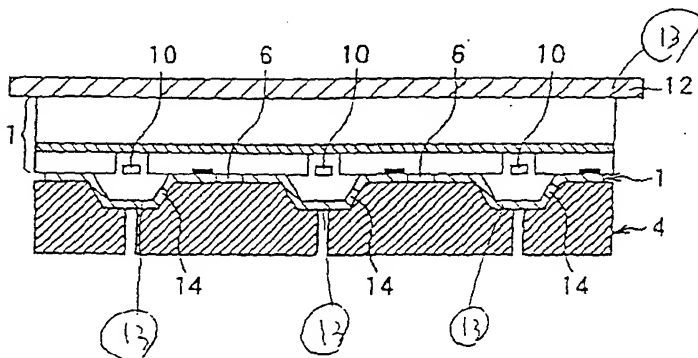


FIG. 2A

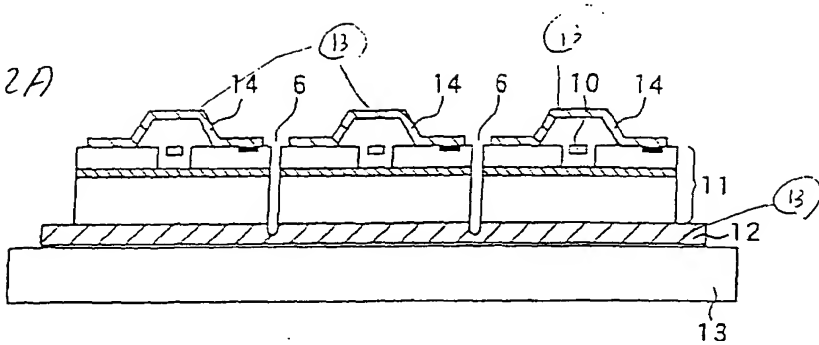


FIG. 2B

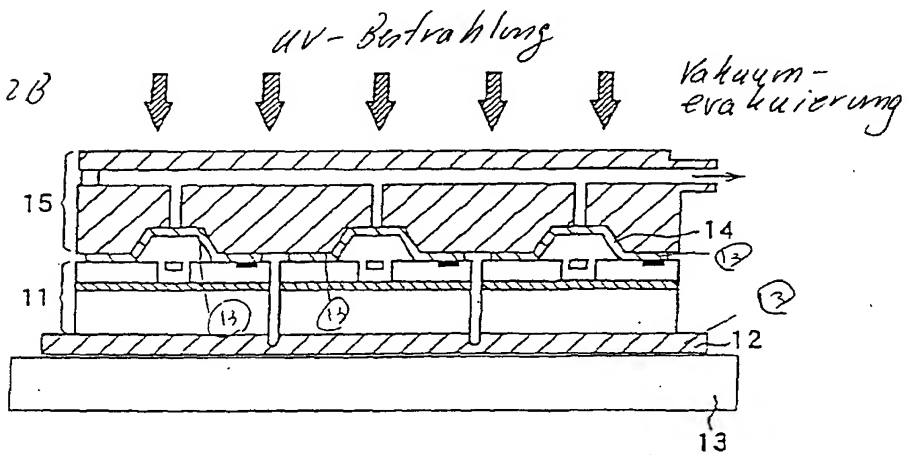


FIG. 2C

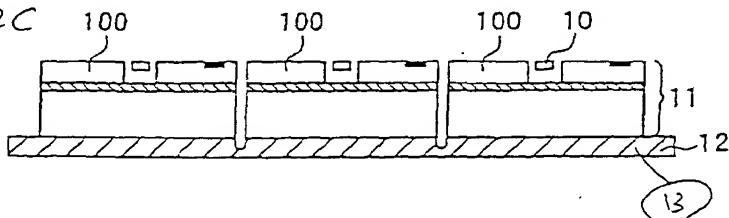


FIG. 3A

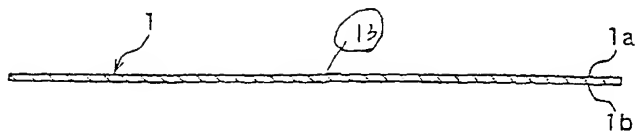


FIG. 3B

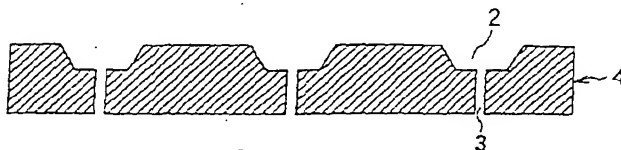


FIG. 3C

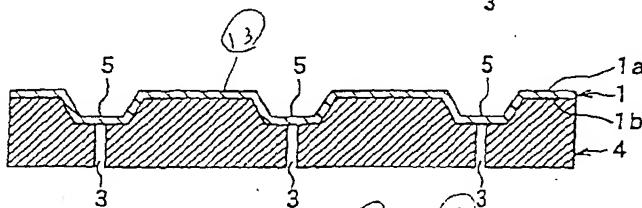


FIG. 3D

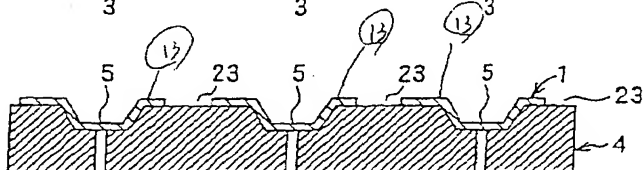
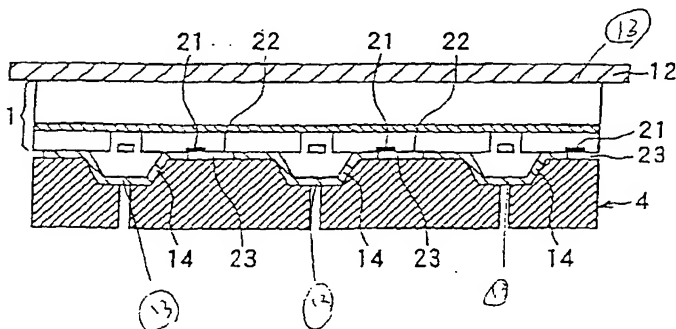


FIG. 3E



FIGS. 1A-1C &
10/12/99

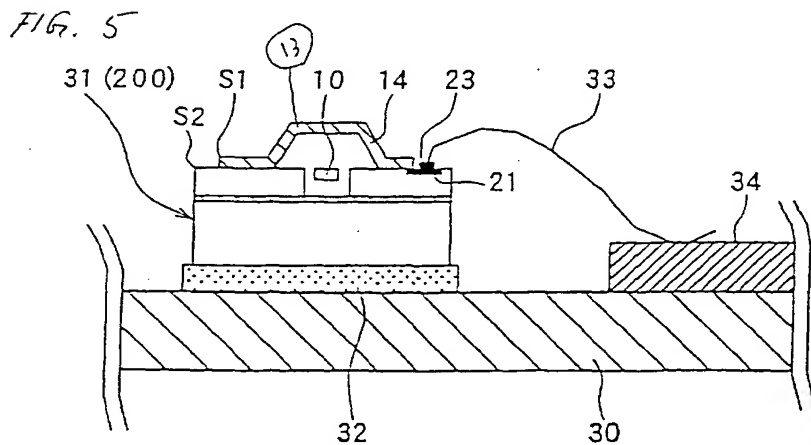
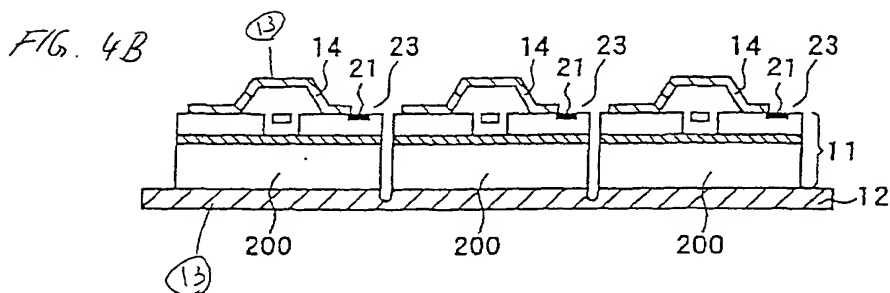
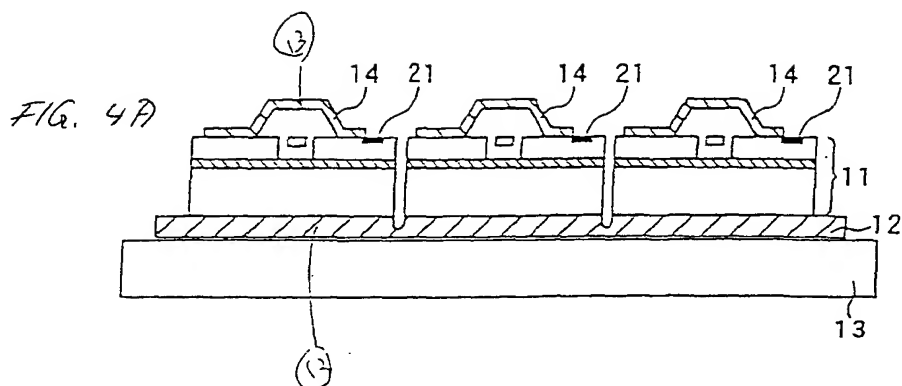


FIG. 6

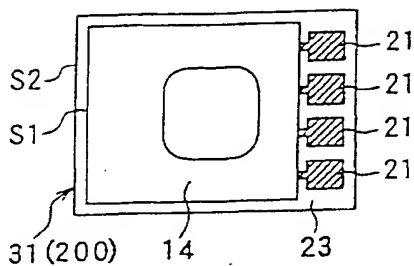


FIG. 7A

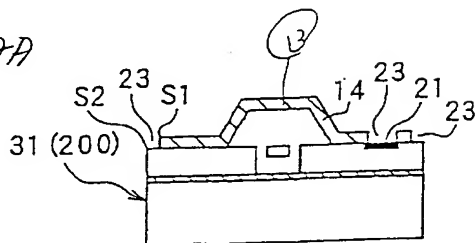
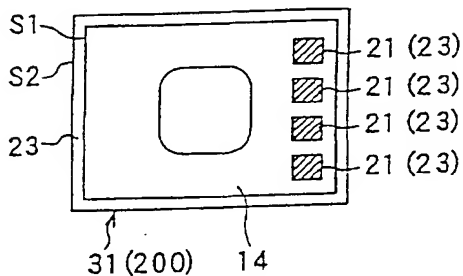


FIG. 7B



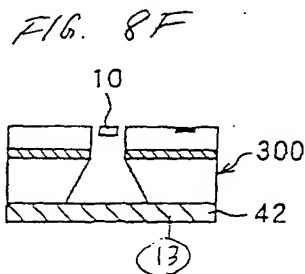
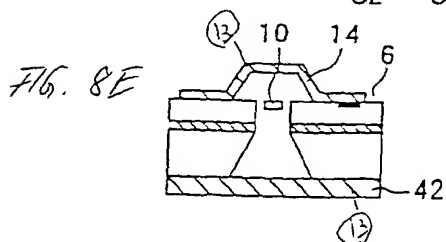
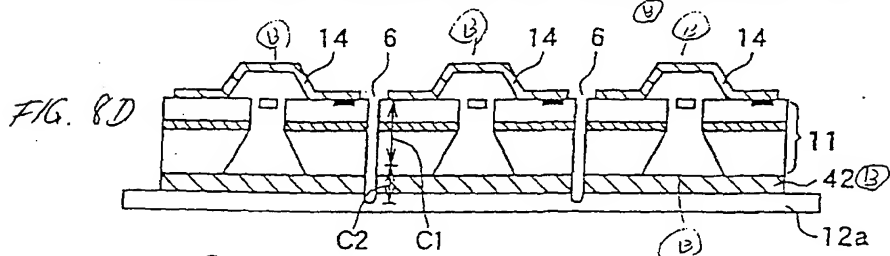
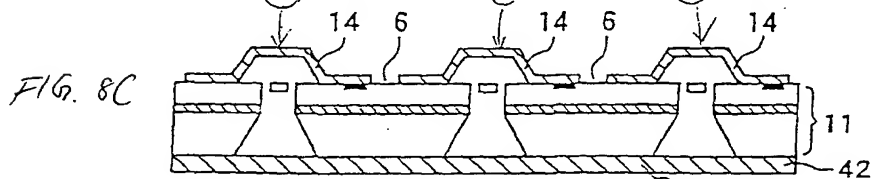
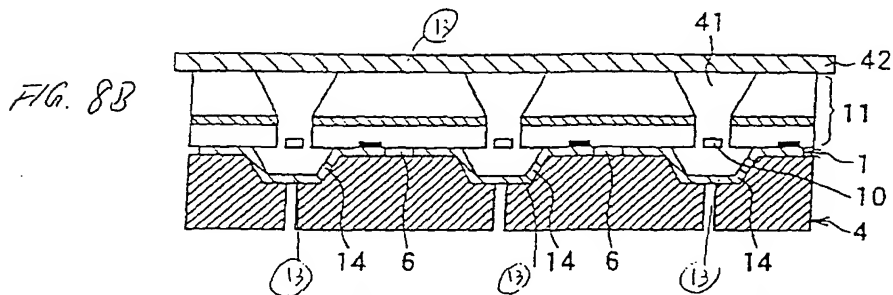


FIG. 9

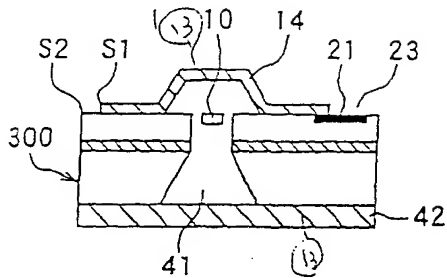
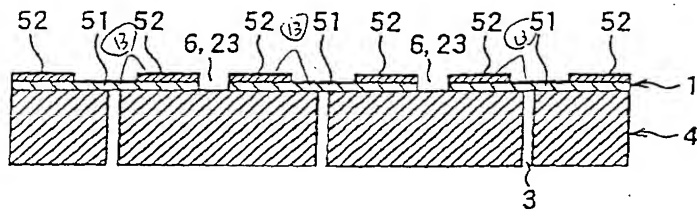


FIG. 10



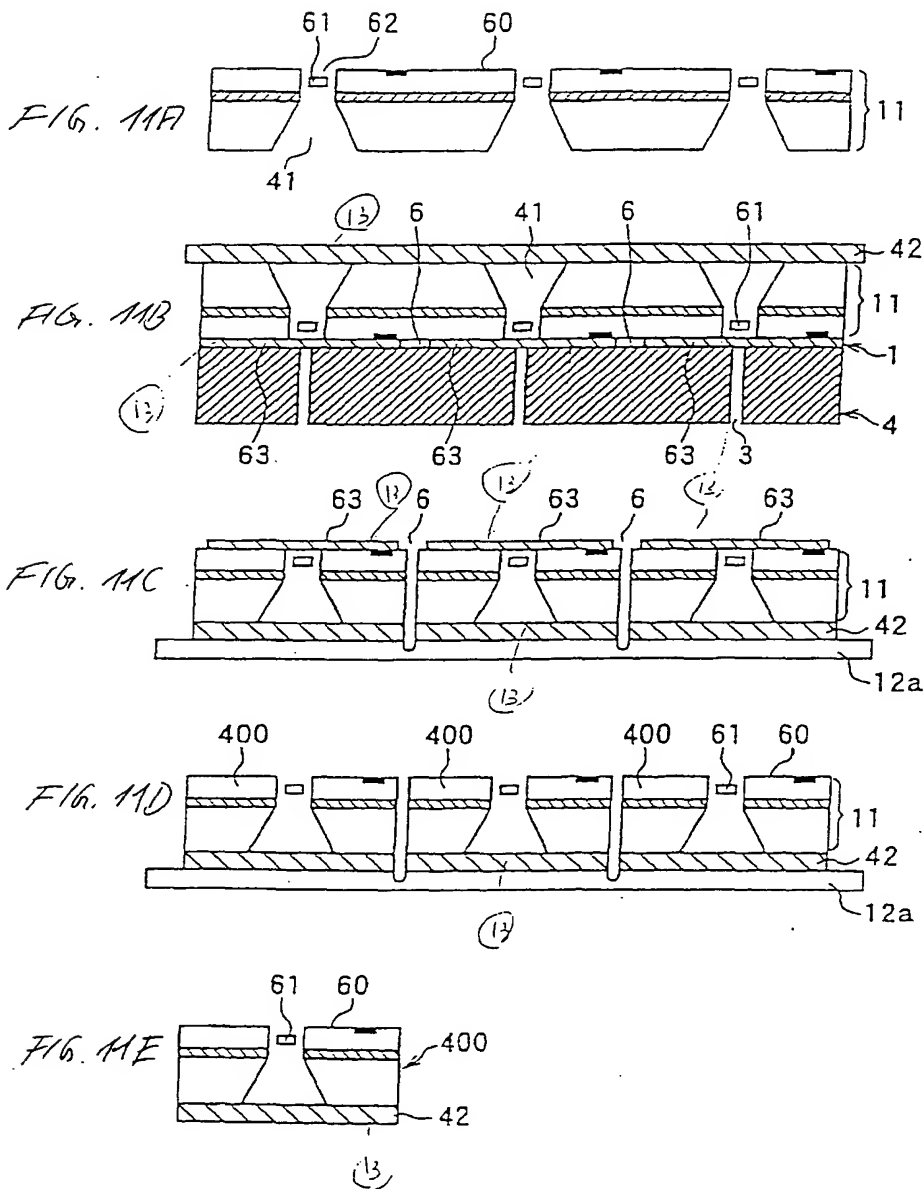
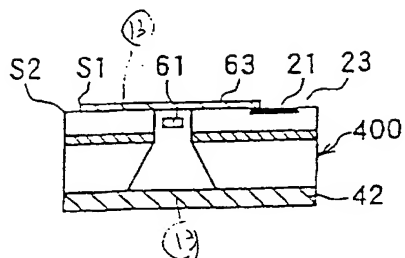
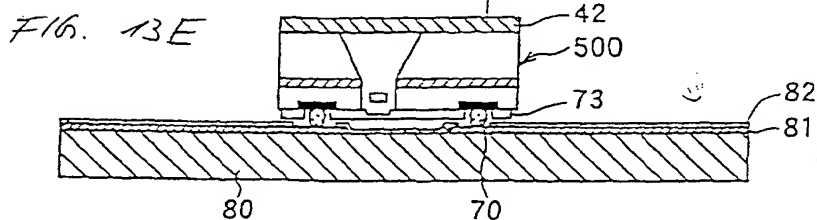
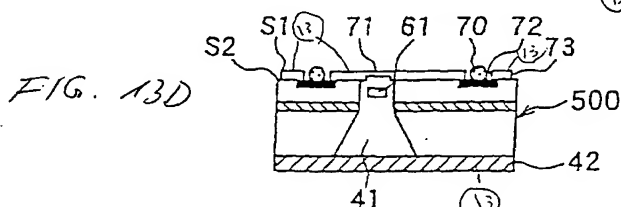
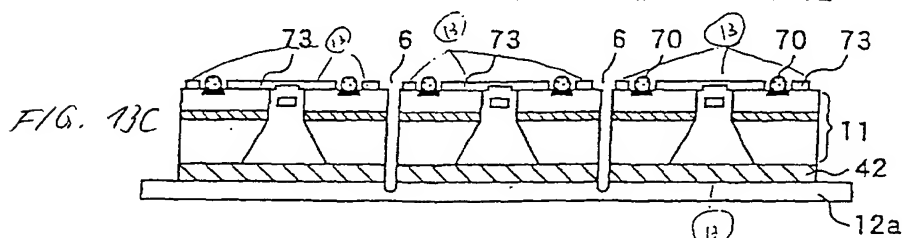
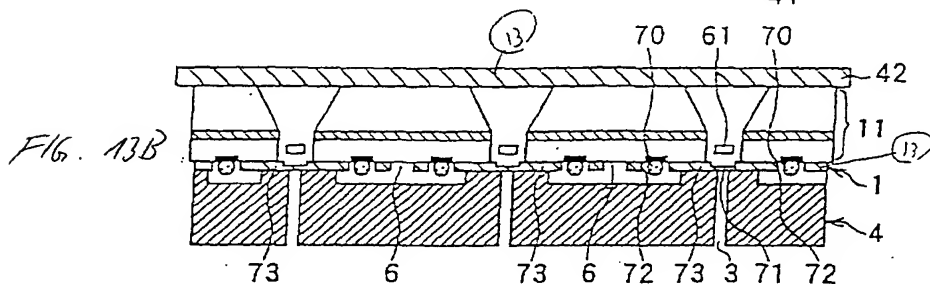
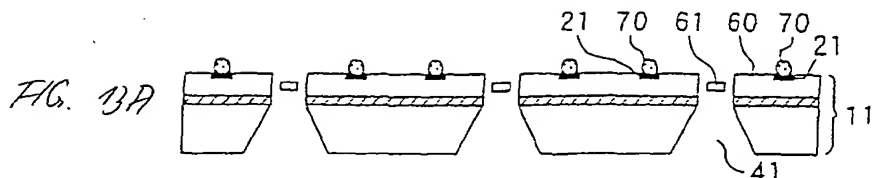


FIG. 12





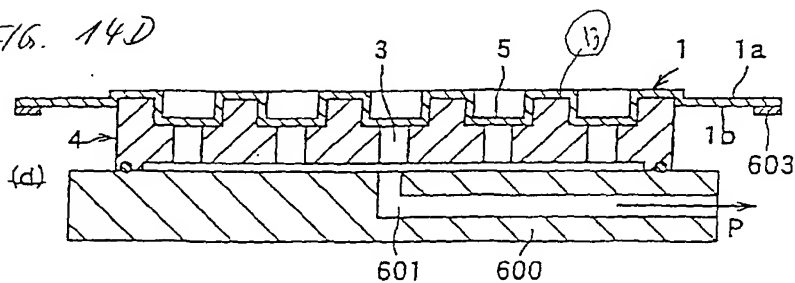
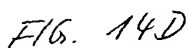
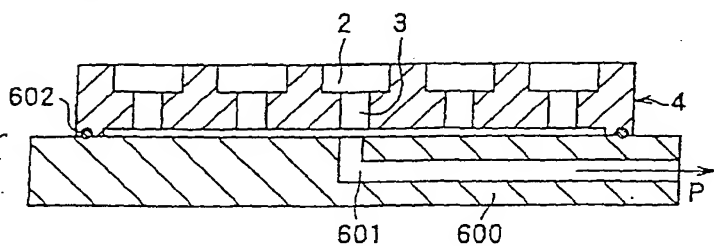
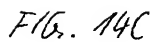
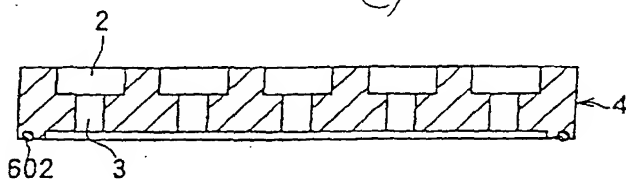
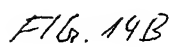
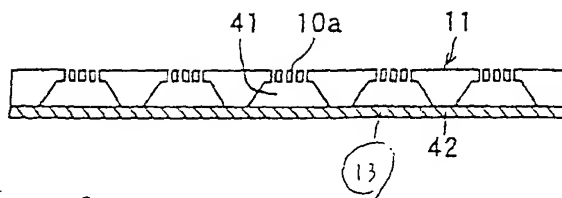
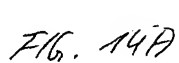


FIG. 16A

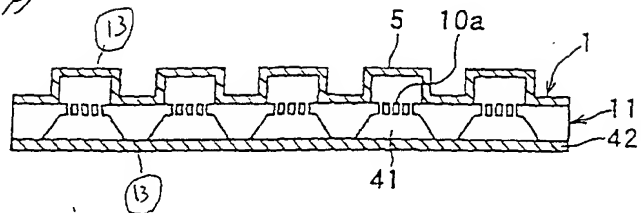


FIG. 16B

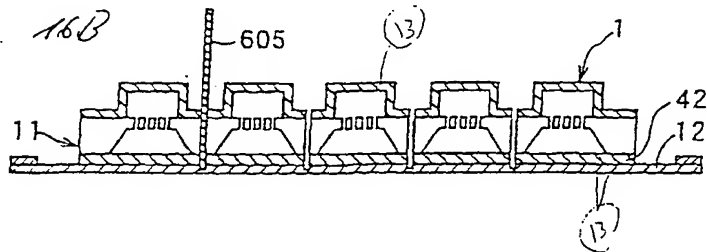


FIG. 16C

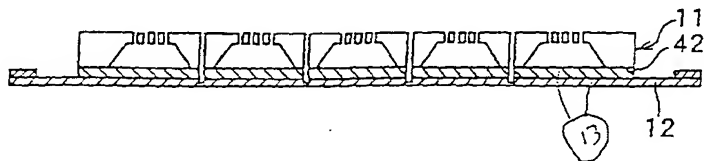


FIG. 17A

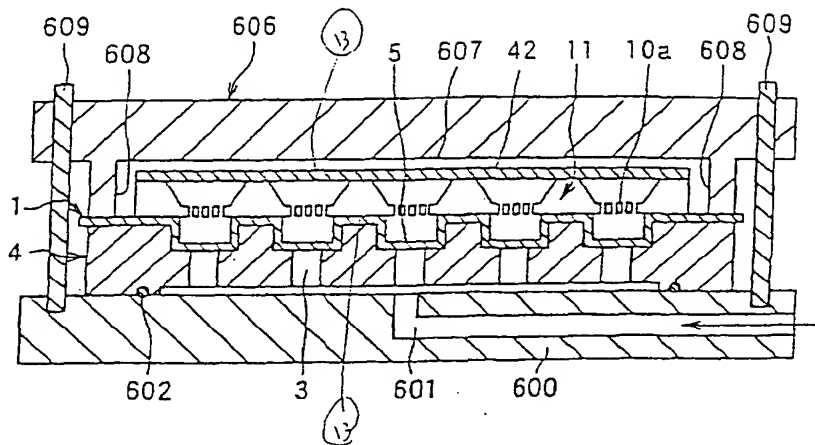


FIG. 17B

